



AO

2682 #2
PATENT BT
01-16-02

Atty. Docket No. 678-628(P9479)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Jun-Sung LEE

SERIAL NO.: 09/977,782

FILED: October 15, 2001

FOR: APPARATUS FOR FORMING A BEAM IN A BASE
STATION OF A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Dated: November 5, 2001

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Patent Appln. No.
2000/67188 filed on November 13, 2000 and from which priority is claimed under
35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Assistant
Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 5, 2001.

Dated: November 5, 2001

Barbara Evers

Technology Center

Technology Center 2000

RECEIVED

RECEIVED

JAN 11 2002

JAN 11 2002



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

RECEIVED
JAN 11 2002
Technology Center 2600

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 67188 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 11월 13일
Date of Application

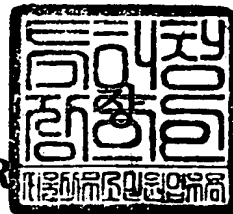
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2001 년 03 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2000.11.13
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	이동통신 시스템의 기지국 장치에서 빔 형성 장치
【발명의 영문명칭】	BEAM FORMING APPARATUS IN BASE STATION OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이준성
【성명의 영문표기】	LEE, Jun Sung
【주민등록번호】	720313-1010827
【우편번호】	130-082
【주소】	서울특별시 동대문구 이문2동 257-117 15통 1반
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	3 면 3,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	2 항 173,000 원
【합계】	205,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

가. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

이동통신 시스템에서 기지국 장치에 관한 것이다.

나. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

이동통신 시스템에서 기지국을 콤팩트화하고, 신호의 송달 거리 및 음영지역을 최소화하며, 시스템의 활용도 및 호환이 용이한 기지국 장치를 제공한다.

다. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은 기지국 장치에서 빔 형성을 위한 장치로서, 각 채널에 송신할 신호를 처리하여 출력하는 채널 카드들과, 상기 채널 카드들로부터 수신된 신호를 합성하고 위상의 보정을 수행하는 신호 합성/분배기와, 상기 신호 합성 분배기로부터 출력되는 신호들을 이동통신 단말의 수요에 따라 빔을 제어하여 출력하는 채널 제어기와, 상기 채널 제어기의 출력을 수신하여 각 주파수 대역의 신호를 합성하여 중간 주파수로 생성하는 중간 주파 생성부와, 상기 중간 주파 생성부의 출력을 수신하여 송신할 대역의 신호로 변환하는 송신기와, 상기 송신기의 출력을 출력 대역의 신호로 증폭하고, 송신 및 수신 신호의 위상의 제어를 수행하는 무선부와, 상기 무선부의 해당 안테나로 스위칭하여 빔 형성할 수 있도록 출력하는 안테나 접속부로 구성됨을 특징으로 한다.

라. 발명의 중요한 용도

이동통신 시스템의 기지국에 사용된다.

1020000067188

2001/3/

【대표도】

도 4

【색인어】

기지국 장치, 안테나, 호환성.

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동통신 시스템의 기지국 장치에서 빔 형성 장치{BEAM FORMING APPARATUS IN BASE STATION OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 스마트 안테나가 적용된 기지국 시스템의 블록 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 중간 주파 처리부들의 내부 구성을 도시한 생세 구성도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 무선부의 내부 구성을 도시한 상세 구성도,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 안테나 접속부의 상세 구성 및 그와 연결되는 각 부분의 상세 구성도,

도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 어레이(Array) 안테나의 위상 보정을 위한 주파수 발생부의 구성도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 이동통신 시스템에서 기지국 장치에 관한 것으로, 특히 기지국의 효율을

증대시켜 시스템의 용량 증대 및 서비스의 질을 향상시키기 위한 기지국 장치에 관한 것이다.

<7> 통상적으로 이동통신 시스템의 기지국은 통상적으로 무선 환경을 가지며, 하나의 기지국은 하나의 셀(Cell)로 구성된다. 또한 기지국들은 기지국의 구성 형태에 따라 각기 다른 무선 환경을 이루게 되며, 무선 가입자를 수용할 수 있는 용량 및 기지국의 특성이 다르게 구성된다. 기지국들은 섹터형(Sector)의 기지국과, 옴니(Omni)형의 기지국으로 구분할 수 있다. 섹터형 기지국은 기지국의 영역을 보통 3개의 섹터로 구분하고, 각 섹터의 영역은 기지국을 원의 중점으로 해서 120°씩 구분하게 된다. 그리고 각 영역마다 할당되는 안테나 등을 구비하여 구성된다. 또한 섹터형 안테나를 사용하는 경우에도 3FA를 이용하는 기지국과, 1FA를 이용하는 기지국으로 구분된다. 또한 섹터형이 아닌 옴니형의 기지국의 경우 섹터를 구분하지 않고 전 영역을 하나의 반경으로 구성된다.

<8> 이러한 기지국의 설치는 이동통신 시스템의 이용자들의 숫자에 따라 구성되며, 기지국을 구성하는 하드웨어는 프레임으로 구성되며, 하나의 기본 프레임이 장착되며, 용량의 확장이 필요한 경우 프레임을 증설할 수 있도록 구성된다. 따라서 기지국은 기본 프레임과 확장 프레임으로 구성할 수 있으며 기본 프레임과 확장 프레임에는 하기와 같은 차이가 있다.

<9> 상기 기본 프레임에는 기지국의 전반적인 제어를 수행하는 일반 제어부(CCB : Common Control Block)와, 채널 처리를 수행하는 채널 처리부(CPB : Channel

Processing Block) 그리고 무선부(RFB : Radio Frequency Block)로 구성된다. 그리고 상기 확장 프레임에는 상기 일반 제어부를 제외한 나머지 부분들을 구비한다. 즉, 상기 일반 제어부는 기본 프레임에만 실장되며, 안테나 진단과, 공중망(PSTN)을 통한 기지국 제어, 기지국에서 기지국 제어부의 도움 없이 기지국의 진단 및 시험하는 기능 등을 수행한다. 또한 채널 처리부는 기지국의 용량에 따라 쉘프(Shelf) 단위로 증설되며, 32채널을 수용하는 채널 처리부와, 16채널을 수용하는 채널 처리부로 2가지의 종류가 있다. 상기 32채널 카드와 16채널 카드는 동일한 쉘프 내에 자유롭게 실장하여 운용할 수 있으며, 기지국 용량에 따른 최적의 채널을 구성할 수 있게 한다. 또한 채널 처리부의 1개의 쉘프는 옴니 6CDMA 캐리어, 3섹터 2 CDMA 캐리어, 6섹터 1CDMA 캐리어를 지원할 수 있다.

<10> 그리고 상기 무선부는 송신 신호의 증폭, 송/수신 최종 단(Front End) 기능을 수행하며 기지국 구성에 가장 적합한 최종단 모듈을 선택하여 실장할 수 있도록 다양한 옵션들을 가진다.

<11> 일반적으로 기지국은 듀플렉서를 기본적으로 내장하고 있으며, 송신 경로와 수신 다이버시티 경로를 포함하여 섹터당 2개의 안테나만을 필요로 한다. 무선부는 전력 증폭기를 실장하는 것을 기본 형상으로 하며, 필요에 따라 선택 사양으로 전력 증폭기를 사용하지 않고 저잡음 전력 증폭기(LPA) 또는 광 송신기(Optic Transceiver)를 실장할 수 있다.

<12> 기지국이 3섹터 또는 6섹터 형태의 셀 구조를 가지는 경우 옴니 안테나를 사용할 때보다는 섹터화된 이득(Secterized gain)을 통해 보다 향상된 용량을 제공하

고 있다. 그러나 효과적인 잡음 제거(Interference Cancellation)는 제공하지 못하는 구조로 되어 있다. 따라서 통신 사업자가 원하는 수준의 용량을 제공할 수 없으며, 기지국에서 높은 전력을 필요로 하게 되어, 가입자가 편중되는 경우 양질의 서비스를 제공할 수 없는 문제가 있다.

<13> 또한 통신 사업자에게 할당받은 주파수, 서비스의 종류 등에 따라 기지국의 하드웨어와 소프트웨어 등이 각기 달라야 한다. 이로 인해 개발 비용이 증대되며, 자원의 낭비를 초래하였다. 그리고 기지국 임대에 대한 경제적인 이유로 사업자들은 소형의(Compact Size) 증용량의 옥외 기지국을 요구하고 있으나, 기지국에서 발생하는 열의 문제를 해결하는 것과, 하드웨어의 부피를 줄이는 등의 기술적인 문제를 해결하지 못하는 문제가 있었다. 뿐만 아니라 통신 사업자가 서비스하는 중에 음영 지역이 발생하면 중계기들의 적용을 통해 문제랄 해결한다. 이러한 경우에 시스템 자체적으로 해결할 수 있는 방법이 없었다. 즉, 하나의 기지국에 수시로 사용자의 밀집정도가 변화하는 경우 이를 수시로 채널환경에 맞도록 변경할 수 없으므로 기지국의 용량을 늘려야 하는 문제가 발생하였다. 즉, 한 기지국에서 수용할 수 있는 사용자들의 숫자 이내인 경우에도 특정한 섹터에 많은 사용자가 몰리는 경우 이를 해결할 수 없으므로 인해 기지국의 채널을 늘려야 하는 문제가 발생하였다. 또한 기지국 시스템의 용량이 증대될수록 무선부 구조가 방대해지며, 전력 손실의 증가로 출력이 감소하고 비용이 증대되는 문제 등이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 따라서 본 발명의 목적은 기지국의 확장이 쉽고, 용이하며, 전력의 손실이 적은 기지국 장치를 제공함에 있다.

- <15> 본 발명의 다른 목적은 이동통신 시스템에서 요구되는 각 사양들을 만족하면서 음영지역을 기지국에서 최대한 제거할 수 있는 기지국 장치를 제공함에 있다.
- <16> 본 발명의 또 다른 목적은 열적인 문제를 해결하면서 소형의 기지국 장치를 제공함에 있다.
- <17> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 장치에서 빔 형성을 위한 장치로서, 각 채널에 송신할 신호를 처리하여 출력하는 채널 카드들과, 상기 채널 카드들로부터 수신된 신호를 합성하고 위상의 보정을 수행하는 신호 합성/분배기와, 상기 신호 합성 분배기로부터 출력되는 신호들을 이동통신 단말의 수요에 따라 빔을 제어하여 출력하는 채널 제어기와, 상기 채널 제어기의 출력을 수신하여 각 주파수 대역의 신호를 합성하여 중간 주파수로 생성하는 중간 주파 생성부와, 상기 중간 주파 생성부의 출력을 수신하여 송신할 대역의 신호로 변환하는 송신기와, 상기 송신기의 출력을 출력 대역의 신호로 증폭하고, 송신 및 수신 신호의 위상의 제어를 수행하는 무선부와, 상기 무선부의 해당 안테나로 스위칭하여 빔 형성할 수 있도록 출력하는 안테나 접속부로 구성됨을 특징으로 한다.
- <18> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 기지국 장치에서 빔 형성을 위한 장치로서, 상기 기지국 내의 사용자의 수에 따라 빔 형성의 제어가 수행된 신호를 송신하는 송신기들과, 상기 송신기들의 신호를 수신하여 안테나 측으로 송신하기 위한 결합부와, 상기 결합부의 출력을 수신하여 상기 제어된 결과에 따라 스위칭하여 출력하는 스위칭 제어부와, 상기 스위칭 제어부의 신호를 소정 레벨로 증폭하여 출력하는 증폭부와, 상기 증폭부의 신호를 수신하여 제어된 빔의 형상을 제어하기 위해 안테나로 스위칭 하는 때

트릭스 버퍼들로 구성됨을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 스마트 안테나가 적용된 기지국 시스템의 블록 구성도이다. 이하 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 기지국 장치의 블록 구성 및 각 블록들의 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<21> 우선 기지국 장치는 백 플레인(Back Plane)으로 구성되는 서로 다른 2개의 모듈을 가진다. 상기 제1모듈(100)은 6개씩 구성된 채널 카드들 2부분(101, 102)을 구비하며, 상기 채널 카드 내부에서 기지국에 형성될 빔(무선 빔)의 형상을 결정한다. 즉, 소정 섹터에 많은 사용자가 몰리는 경우에 채널 카드에서 형성할 빔을 특정 섹터 방향으로 빔이 크게 형성되도록 제어한다. 상기 각 채널카드들(101, 102)로부터 출력된 신호는 신호 합성/분배기(103)로 입력된다. 상기 신호 합성/분배기(103)는 송신할 신호를 합성한다. 이때 신호의 합성은 채널카드로부터 수신된 신호와 제2모듈(200)의 신호 합성/분배기(203)로부터 수신된 신호의 위상을 비교하여 송신하기 위한 적절한 위상을 생성하여 출력한다. 상기 신호 합성/분배기(103)로부터 출력된 신호는 채널 제어기들(104, 105)로 입력된다. 상기 각 채널 제어기들(104, 105)들은 상기 특정한 섹터에 따라 출력되도록 제어된 신호

들을 각 채널에 맞도록 제어한다. 즉, 상기 각 채널 제어기들(104, 105)은 해당하는 섹터와 상기 섹터에 할당된 주파수인 FA를 사용자의 수에 따라 제어되며, 광대역을 수용하도록 구성한다. 이와 같이 채널 제어기들(104, 105)에서 출력된 신호들은 각각 중간주파 결합부(106, 107)로 출력된다. 상기 채널 제어기들(104, 105)은 수신 버스와 연결되며, 중간주파 결합부들(106, 107)과 1:1 대응되어 연결된다. 여기서 1:1 관계의 대응은 각 채널의 주파수에 따른 대응이며, 실제로 구성 시에 각 처리 장치들 또는 처리 소자들은 그 용량에 따라서는 1:1로 소자간 1:1 매칭이 이루어지지 않을 수도 있다.

<22> 상기 각각의 중간 주파 결합부들(106, 107)은 입력된 신호들을 중간주파 처리하여 출력하며, 상기 각 신호들은 각각의 송신기들(108, 109)로 출력된다. 즉, 중간 주파 결합부들(106, 107)과 상기 각 송신기들(108, 109) 또한 1:1 대응된다. 상기 중간주파 결합부들(106, 107)에 대하여는 후술되는 도 2에서 더 상세히 설명하기로 한다. 상기 송신기들(108, 109)은 중간 주파 처리된 신호를 송신할 신호로 변환하고, 무선부(110)로 출력한다. 상기 무선부(110)는 수신된 신호를 송출할 무선 신호로 변환하며, 상기 변환된 신호를 송출 전력으로 변환한다. 즉, 상기 무선부(110)에는 증폭기를 구비한다. 이와 같은 증폭기에 대하여는 후술되는 도 3에서 더 상세히 설명하기로 한다. 상기 무선부(110)는 송신할 신호로 변환한 후 안테나 접속부(130)로 출력한다. 이를 통해 각 섹터마다 또는 해당 FA 마다 설정되어 있는 안테나로 송신할 신호가 출력된다. 이와 같은 안테나 접속부(130)는 후술되는 도 4에서 안테나와 송신기의 결합이 이루어지는 것에 대하여 상세히 살펴하기로 한다.

<23> 상기 안테나 접속부(130)는 동시에 듀플렉서(120)와 연결된다. 상기 듀플렉서(120)는 안테나 접속부(130)를 통해 수신되는 신호를 위상 제어부(206)로 출력하며, 동시에

위상 제어부(206)로부터 수신되는 신호를 안테나 접속부(130)로 출력한다. 상기 위상 제어부(208)는 듀플렉서(120)를 통해 수신되는 신호와 송신할 신호 등을 수신하여 위상이 틀어진 정도를 검사한다. 이와 같이 검사된 신호는 중간 주파 정합부들(206, 207)로 입력되며, 이를 통해 신호 합성/분배기(203)로 입력된다. 즉, 신호 합성/분배기(203)는 발생된 신호의 값에서 틀어진 위상 값을 제1모듈(100)의 신호 합성 분배기(103)로 출력함으로써 인해 틀어진 위상을 보정할 수 있다. 또한 상기 신호 합성 분배기(103)는 도면의 편의상 둘로 구분하여 도시하였으나, 실제로 하나의 소자를 이용하여 구성할 수 있다.

<24> 상기 제1모듈(100)과 제2모듈(200)의 각 부분은 동일한 구성을 가진다. 다만 제2모듈(200)에 구비된 채널카드들(201, 202)은 제1모듈(100)에 구비되는 신호/합성 분배기(103)로 신호를 출력한다. 또한 제2모듈(200)에 구비되는 신호 합성/분배기(203)로부터 출력된 신호를 수신한다. 또한 이는 신호 합성/분배기(103)를 하나의 소자로 구성할 경우 제1모듈(100) 또는 제2모듈(200) 중 어느 한 측에 위치하며, 도 1에 도시한 바와 같이 신호를 송신하거나 수신하는 동작 없이 직접 내부에서 처리한다.

<25> 도 2는 본 발명에 따른 중간 주파 처리부들의 내부 구성을 도시한 생체 구성도이다. 이하 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 중간 주파 처리부들의 내부 구성 및 동작에 대하여 설명한다. 또한 이하의 설명에서는 상기 채널 제어기들(104, 105, 204, 205) 중에서 제1모듈에 있는 하나의 채널 제어기(104)로 가정하여 설명한다.

<26> 상기 채널 제어기(104)는 중간 주파 처리부(106)로부터 수신되는 3FA의 신호를 수신한다. 상기 3FA의 신호를 제1대역, 제2대역, 제3대역으로 구분한다. 상기 구분된 신호 중 제1대역의 신호를 설명하면 상기 제1대역의 신호는 I 채널의 신호와 Q 채널의 신호를 구분하여 입력된다. 상기 각 신호들은 인터플레이터(301, 302)로 입력되어 처리된 후

I 채널의 칩 신호와 Q 채널의 칩 신호로 구분되어 출력된다. 이와 같이 구분되어 출력되는 신호 중 I 채널의 신호는 둘로 분기되어 각각 승산기들(310, 311)로 출력된다. 이때 분기된 I채널의 신호 중 하나의 신호는 승산기(310)에서 코사인 신호와 합성되며, 다른 하나의 신호는 사인 신호와 합성된다. 상기 코사인 신호와 합성된 신호는 가산기(314)로 출력되며, 사인 신호와 합성된 신호는 가산기(315)로 출력된다.

<27> 한편 상기 제1대역의 Q 채널의 신호 또한 인터폴레이터(302)에서 처리되어 2로 분기된다. 상기 분기된 신호 중 하나의 신호는 승산기(312)에서 음의 값을 가진 사인 신호와 승산되며, 다른 하나의 신호는 승산기(313)에서 코사인 신호와 승산된다. 상기 승산기(313)에서 승산된 신호는 가산기(315)에서 가산된다. 상기 가산기(314)에서 가산된 값은 가산부(316)로 입력된다. 다음으로 제2대역의 신호 또한 I 채널의 신호와 Q 채널의 신호로 구분되며 각각의 인터폴레이터(303, 304)에서 처리되어 출력된다.

<28> 제3대역의 신호도 I 채널의 신호와 Q 채널의 신호로 구분되며, 각각의 인터폴레이터(305, 306)에서 처리되며, 각각이 2로 분기되어 출력된다. 상기 I 채널에서 분기된 신호 중 하나의 신호는 승산기(320)로 입력되어 코사인 신호와 합성되며, 다른 하나의 신호는 음의 값을 가진 사인 신호와 합성되어 승산된다. 상기 승산기(320)에서 승산된 신호는 가산기(322)의 한 입력이 된다. 또한 상기 I 채널에서 분기된 다른 하나의 신호는 음의 값을 가진 사인 값과 승산되어 가산기(325)의 한 입력이 된다. 그리고 제3대역의 Q 채널의 신호도 인터폴레이터(306)에서 처리되어 출력되며, 2로 분기되어 하나의 출력은 승산기(323)에서 사인 값과 승산되어 상기 가산기(322)에서 가산되어 출력된다. 또한 상기 분기된 신호 중 다른 하나의 신호는 코사인 값을 가지는 승산기(324)에서 승산되어 가산기(325)로 입력된다. 이와 같이 상기 각 가산기들(322, 325)은 입력된 값을 가산하

여 출력한다.

<29> 상기 가산기(314)와 제2대역의 I 채널의 인터폴레이터 처리된 신호 및 가산기(322)에서 출력된 신호는 가산기(316)에서 가산된다. 또한 가산기(315)와 제2대역의 Q 채널의 인터폴레이터 처리된 신호 및 가산기(326)에서 가산된 신호는 가산기(326)에서 가산되어 출력된다. 즉, 본 발명에서는 각 대역의 신호를 가산하여 최종 가산하여 출력한다. 이를 통해서 빔의 형상을 더 효율적으로 관리할 수 있게 된다. 상기 각 가산기(316, 326)에서 가산된 신호는 상승 변환기(330)로 입력되어 소정 주파수 대역으로 상승 변환된다.

<30> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 무선부의 내부 구성을 도시한 상세 구성도이다. 이하 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 무선부(110)의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<31> 송신기들로부터 수신된 신호는 위상 제어기(401)와 지연 라인으로 구성된 지연부(Delay Line)(406)로 입력된다. 상기 위상 제어기(401)는 입력된 신호의 위상을 소정의 레벨에 맞도록 신호의 크기를 조정한다. 이와 같이 조정된 신호는 드라이버(402)로 입력된다. 상기 드라이버(402)는 상기 레벨 조정된 신호를 구동하여 주파수 처리부(FA)(403)로 입력된다. 상기 주파수 처리부는 주파수 제어 신호와 입력된 송신 신호를 비교하여 위상 처리하여 이를 라인으로 구성된 지연부(Delay Line)(404)로 입력된다. 상기 지연부(404)의 출력은 가산부(405)로 입력되어 후술되는 DSP(411)에서 제어되는 값과 함께 가산되어 출력된다.

<32> 한편 상기 지연부(406)로 입력된 신호는 보상기(407)로 입력된다. 상기 보상기(407)는 입력된 신호 중 왜곡된 신호를 보상하는 부분으로 왜곡된 신호의 역상을 생성함으로써 이를 수 있다. 이와 같은 신호는 주파수 처리부(403)의 신호와 상기 지연부(406)에

서 지연된 신호를 이용하여 생성된다.

<33> 또한 상기 가산부(405)의 출력 신호는 출력됨과 동시에 하강 변환기(409)로 입력된다. 상기 하강 변환부(409)는 소정의 레벨로 신호를 하강시킨다. 이를 위해 PLL로 구성된 전압 제어 발진기(414)는 소정 주파수의 신호를 발생하여 출력한다. 이와 같이 하강된 신호는 ADC(410)에서 디지털 신호로 변환되어 DSP(411)로 입력된다. 상기 DSP(411)는 디지털 신호로 변환된 주파수의 신호를 수신하여 이에 대한 보정의 제어를 수행한다. 즉, 주파수가 빠른 경우 이를 늦추기 위한 신호를 생성하고 주파수가 느린 경우 이를 빠르게 하기 위한 신호를 생성하여 출력한다.

<34> 상기 DSP(411)로 입력되는 신호는 파일럿 신호로 상승 변환부(413)로 출력된다. 이와 같은 제어에 의해 최종 출력되는 신호는 메인 증폭기의 신호와 가산부(405)에서 가산되어 출력된다. 이와 같은 과정을 통해서 왜곡된 신호의 보상이 이루어진다. 또한 DSP(411)의 적용은 외적인 환경에 의해 열화되는 제어 특성에 대한 예상을 쉽게 할 수 있고, 공장에서 앰프 생산시에 미리 정해진 팩터 값을 세팅하여 출하하도록 하여 DSP의 전력 소모량을 획기적으로 줄일 수 있다.

<35> 상기 DSP(411)에서 출력된 신호는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 DAC들(408, 412, 415)로 출력된다. 상기 DAC는 수신된 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력한다. DAC(408)에서 변환된 신호는 위상 제어기(401)로 출력되며, DAC(415)에서 변환된 신호는 다른 위상 제어기(416)로 입력되고, DAC(412)에서 변환된 신호는 상승 변환기(413)로 입력된다. 먼저 상승 변환기(413)로 입력된 신호는 주파수 상승 변환되어 FA(403)로 입력되어 주파수의 제어가 이루어진다. 또한 상기 DAC(408)의 출력을 수신하는 위상 제어기(401)와 DAC(415)의 신호를 수신하는 위상 제어기(416) 또한 신호를 수신

하여 이를 보정한다. 또한 상기 위상 제어기(416)는 상기 보상기(416)로부터 신호를 수신하여 에러 앰프(Error AMP : EA)(417)로 입력된다. 상기 에러 앰프(417)는 수신된 신호의 에러 값을 소정의 증폭도로 증폭하여 이를 가산부(405)로 출력한다. 이와 같이 에러의 값이 보정됨으로 인해 상기 가산부(405)에서는 이를 함께 가산하여 위상의 보정이 이루어진다.

<36> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 안테나 접속부의 상세 구성 및 그와 연결되는 각 부분의 상세 구성도이다. 이하 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 안테나 접속부의 구성 및 동작과 그와 연결되는 각 부분의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<37> 무선부, 제1, 제2 모듈의 송신기에서는 각 송신기들(501, 502, 503)에서 송신된 신호를 결합부들을 통해 스위칭 제어부(510)와 결합되도록 한다. 상기 스위칭 제어부(510))는 본 발명에 따라 기지국 내의 사용자들 분포 및 요구량에 따라 빔 형상을 제어하기 위해 분배기로 입력된다. 상기 분배기는 각 결합부들로부터 수신된 신호를 12개의 방향으로 분배한다. 이때 분배는 상기 각 안테나가 속하는 섹터에 사용자의 숫자를 고려한 값으로 분배된다. 상기 각 분배기에서 출력된 신호들은 각각 하나의 목적지들을 가지는 스위치로 연결되어 해당하는 목적지의 다음단 스위치 단자로 연결된다. 이는 도 4에 도시되어 있는 바와 같이 스위칭 된다. 즉 분배기에서 6개의 신호를 A 섹터로 전송하고, 3개씩의 신호를 B 섹터와 C 섹터로 보내고자 하는 경우 A 섹터로 전송되는 스위치로 6개의 신호를 송신하고 나머지 신호를 3개씩 구분하여 B 섹터와 C 섹터로 출력하도록 제어한다. 이를 통해 스위칭이 이루어진 신호는 전력 증폭기부(512)로 입력되며, 상기 전력 증폭기에서 송신 출력으로 증폭되어 안테나와 연결되는 안테나 최종 모듈부(Antenna Front End Unit)(514)로 상기 안테나 최종 모듈부(514)는 수신된 신호를 안테나로 출력

하기 위해 버퍼(516)로 출력한다. 상기 버퍼(516)는 4×4 매트릭스 구조로 스위칭을 수행할 수 있다. 상기 스위칭은 안테나의 특성 등을 고려하여 사용자들의 숫자를 더 많이 수용하기 위해 사용된다. 이와 같이 매트릭스 버퍼(516)에 의해 안테나의 빔 형상을 최종적으로 더 세밀하게 조정할 수 있다.

<38> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 어레이(Array) 안테나의 위상 보정을 위한 주파수 발생부의 구성도이다. 이하 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 주파수 제어부의 구성을 상세히 설명한다.

<39> 상기 주파수 발생기(600)는 기지국에서 사용하는 클럭 신호를 수신하고, 이를 2초(sec) 단위의 신호를 수신한다. 이를 통해 주파수 발생기(600)는 1[Khz]의 신호와 2[Khz]의 신호를 발생시킨다. 상기 주파수 발생기(600)에서 출력되는 1[Khz]의 신호는 송신 레벨 수정기(602)로 입력되며, 2[Khz]의 신호는 수신 레벨 수정기(604)로 입력된다. 상기 송신 레벨 수정기(602)는 현재 송신 레벨 신호를 발생하는 현재 송신 레벨 발생부의 신호를 수신하여 두 신호를 비교한 후 송신 레벨의 수정이 필요한 값의 신호(TX Compensation Signal)를 출력한다. 또한 수신 레벨 수정기(604) 또한 현재 수신 레벨 발생부(603)의 출력을 수신하여 이를 비교한 후 비교된 값에 따라 수신 신호로부터 보상이 필요한 값의 신호(RX Compensation Signal)를 출력한다.

【발명의 효과】

<40> 상술한 바와 같이 각 신호들의 보상이 이루어지며, 각각의 안테나에서는 보다 넓은

빔을 형성할 수 있게 되는 이점이 있다. 또한 상기한 장치들을 이용하여 보다 소규모의
기지국 장치를 형성할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기지국 장치에서 빔 형성을 위한 장치에 있어서,
각 채널에 송신할 신호를 처리하여 출력하는 채널 카드들과,
상기 채널 카드들로부터 수신된 신호를 합성하고 위상의 보정을 수행하는 신호 합성/분배기와,
상기 신호 합성 분배기로부터 출력되는 신호들을 이동통신 단말의 수요에 따라 빔을 제어하여 출력하는 채널 제어기와,
상기 채널 제어기의 출력을 수신하여 각 주파수 대역의 신호를 합성하여 중간 주파수로 생성하는 중간 주파 생성부와,
상기 중간 주파 생성부의 출력을 수신하여 송신할 대역의 신호로 변환하는 송신기와,
상기 송신기의 출력을 출력 대역의 신호로 증폭하고, 송신 및 수신 신호의 위상의 제어를 수행하는 무선부와,
상기 무선부의 해당 안테나로 스위칭하여 빔 형성할 수 있도록 출력하는 안테나 접속부로 구성됨을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 장치에서 빔 형성 장치.

【청구항 2】

기지국 장치에서 빔 형성을 위한 장치에 있어서,

상기 기지국 내의 사용자의 수에 따라 빔 형성의 제어가 수행된 신호를 송신하는 송신기들과,

상기 송신기들의 신호를 수신하여 안테나 측으로 송신하기 위한 결합부와,

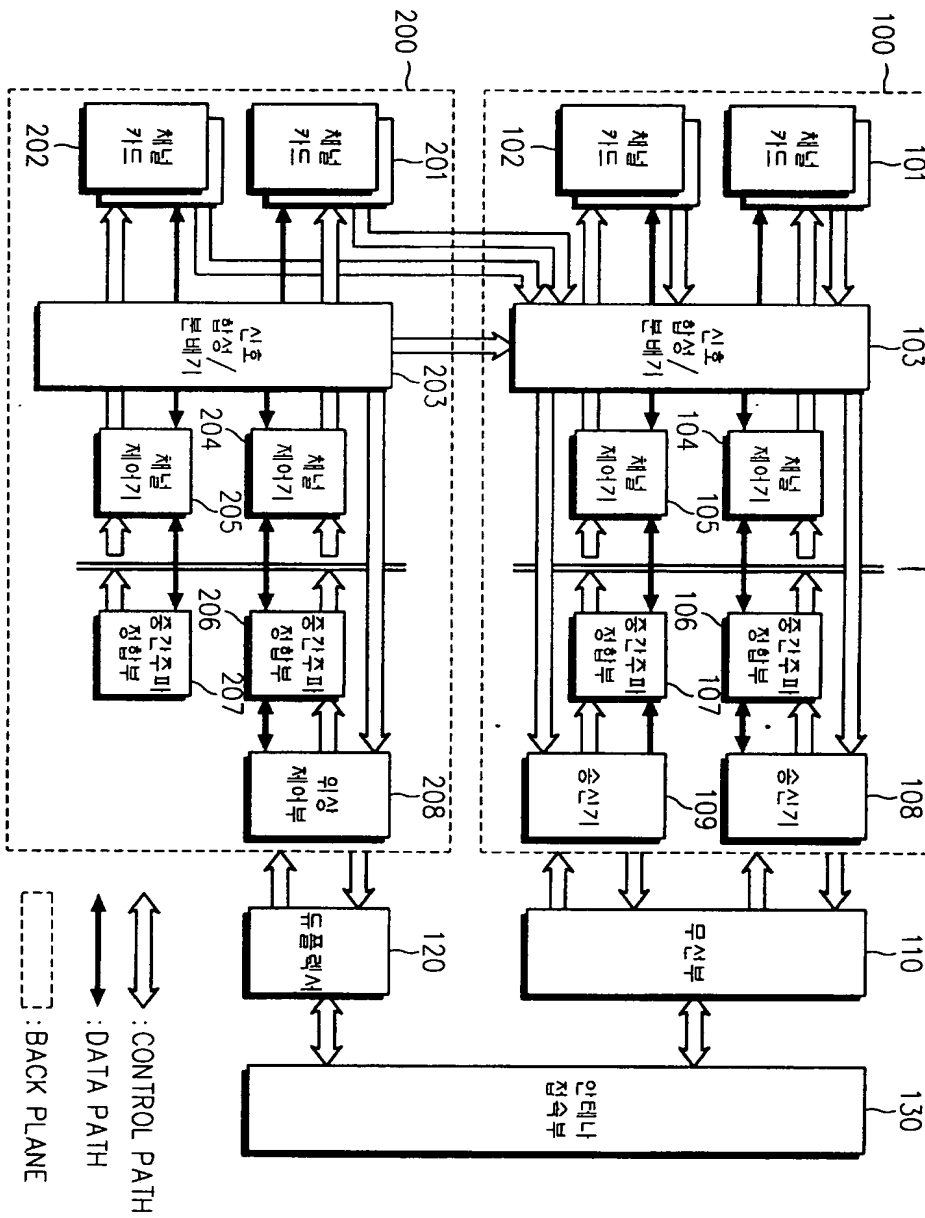
상기 결합부의 출력을 수신하여 상기 제어된 결과에 따라 스위칭하여 출력하는 스위칭 제어부와,

상기 스위칭 제어부의 신호를 소정 레벨로 증폭하여 출력하는 증폭부와,

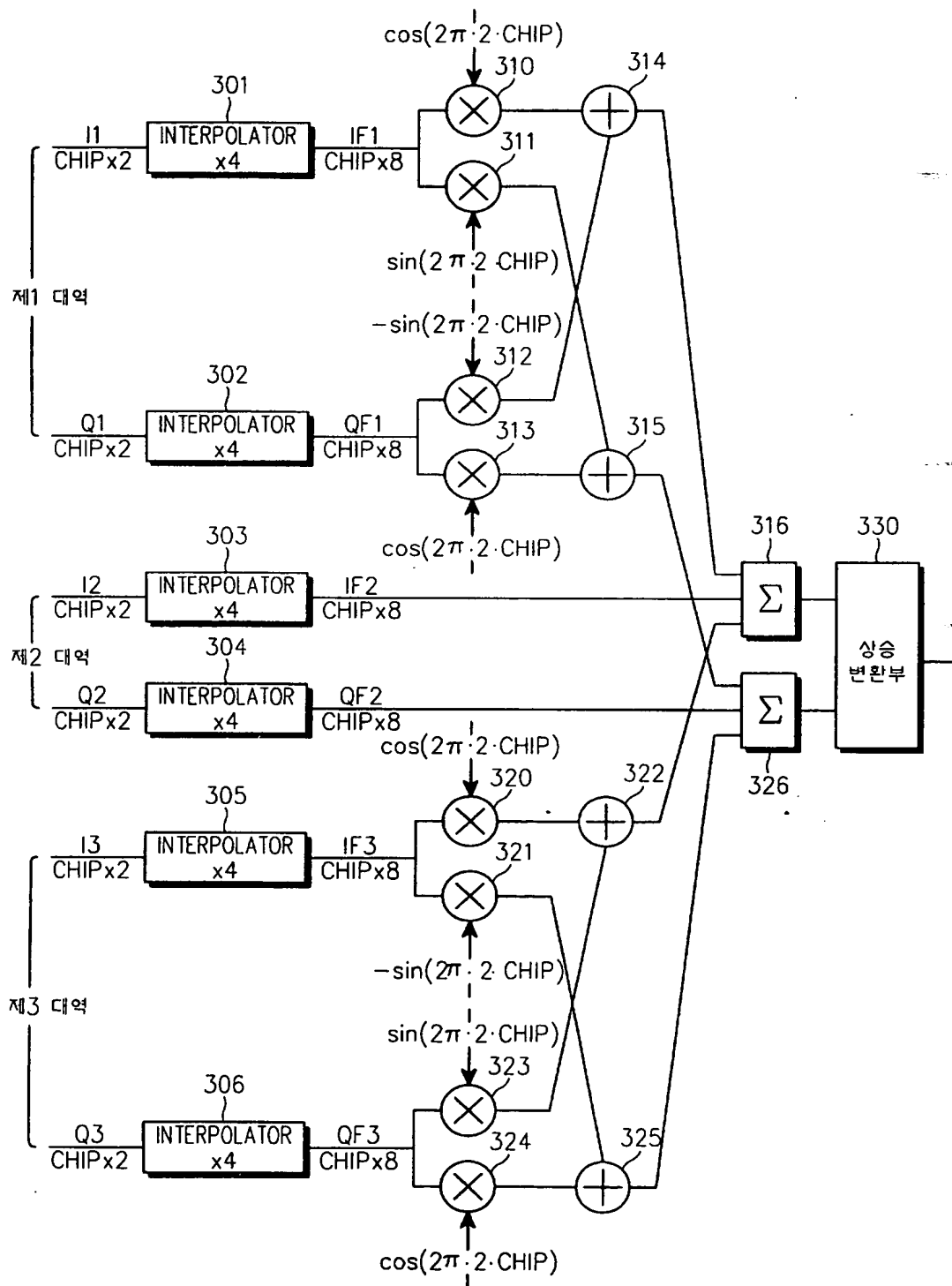
상기 증폭부의 신호를 수신하여 제어된 빔의 형상을 제어하기 위해 안테나로 스위칭 하는 매트릭스 버퍼들로 구성됨을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 장치에서 빔 형성 장치.

【도면】

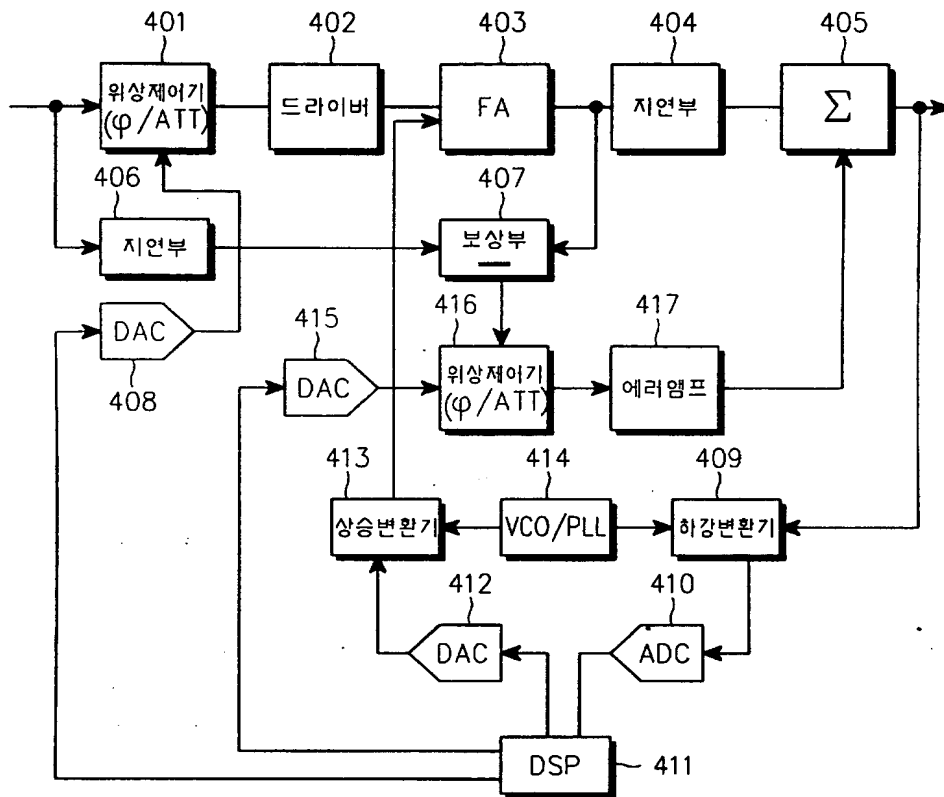
【도 1】



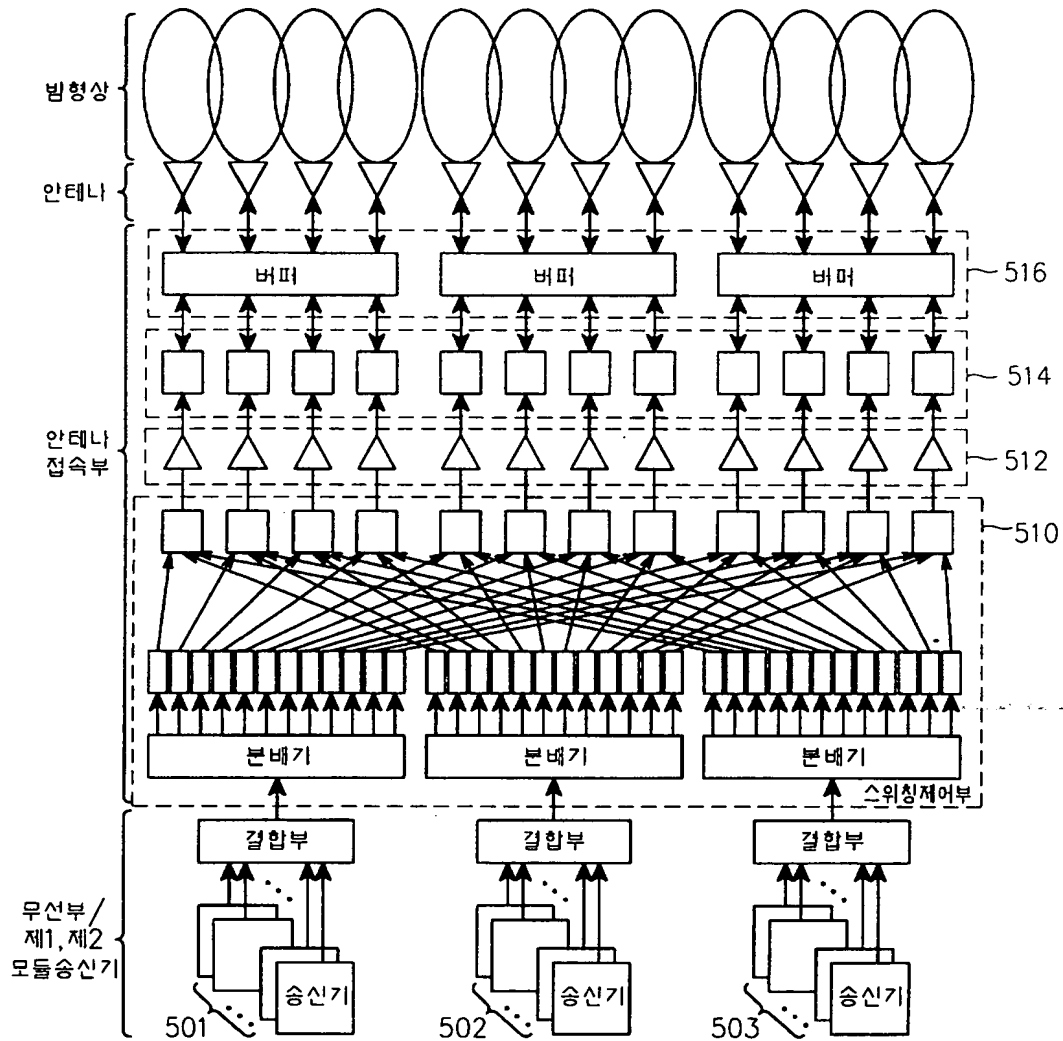
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

